

Super Solar Electric

Proyecto Solar

Tarea 2

super-solar-electric.herokuapp.com

Grupo 2
Profesor: Pedro Brito

Francisco Antilef
Alexander Oses
Pablo Sáez
Camilo Velásquez

Introducción

La energía solar es limpia, sustentable, y se puede aprovechar muy bien en los lugares que tienden a estar más cerca de la línea del ecuador a causa del clima seco que presentan. Para entender cómo aprovechar la energía del sol, a lo largo de estas semanas se experimentó con 2 paneles solares y una resistencia para variar la corriente y voltaje que suministraba a los distintos circuitos que se debían construir, se midió y se anotó los datos para encontrar la potencia [mW] que generó cada circuito. Así también se logró clarificar el concepto de corriente de cortocircuito, corriente de máxima potencia, corriente de circuito abierto y voltaje del punto de máxima potencia y por último se diferenciaron las características de un circuito con paneles solares tanto en paralelo como en serie.

Marco Teórico

- Reostato: Elemento de circuito eléctrico que presenta una resistencia variable que se administra mediante el giro de un eje o el desplazamiento de un cursor y se utiliza para variar la corriente del circuito.
- Corriente de cortocircuito: Corriente neta que sale de una fuente, sin ninguna resistencia de por medio o dicho de otra manera es la corriente máxima que otorga el panel en condiciones de carga mínima ,se produce cortocircuitando los terminales de circuito y se mide en Amperes[A]
- Corriente del punto de máxima potencia: corriente que se está generando cuando el circuito está a su máxima potencia [W] y se mide en Amperes[A].
- Voltaje de circuito abierto: Voltaje neto y sin carga sacado directamente de la fuente.Cuando la corriente es cero y se mide en Volts[V]
- Voltaje del punto de máxima potencia: Voltaje medido cuando el circuito alcanza su máxima potencia [W],se mide en volts[V]
- Panel Solar: fuente fotovoltaica (generador de corriente a partir de luz)

Materiales

Se utilizó como materiales:

- 2 Multímetros digitales Protek MYT-64
- Reostato Stark Scientific
- Protoboard
- 2 mini-Paneles solares 5,5 [V] 170[mA]
- Proyector Halogeno 150 [W] HALUX
- 6-Decade Resistencia Box(resistencia variable) - Conway Electronic Enterprises
- Regla de 30[cm] o más
- Cables (jumpers)
- Cables tipo caimán

Metodología

A la hora de llevar a cabo las conclusiones se usaron de manera metódica los siguientes pasos:

1. Se analizaron las instrucciones para armar los circuitos con reostato y paneles.
2. Realización de esquemas explicativos acerca del circuito.
3. Cálculo teórico de el amperaje esperado en el circuito en función del voltaje y las resistencias presentes en el circuito para ajustar el multímetro.
4. Se procedió a construir el circuito esquematizado.
5. Se solicitó la revisión pertinente por parte del profesor, para que aprobara la conexión y las medidas de seguridad pertinentes, si este presentaba algún error se volvía al paso 2 con las correcciones correspondientes.
6. Se registraron los datos reales medidos, se calculó la potencia [W] y se compararon con los datos calculados teóricamente. Luego se respondieron las preguntas de la guía práctica 2 (crear gráficos, curvas, etc).

Reostato

Breve descripción del principio de funcionamiento de un reostato

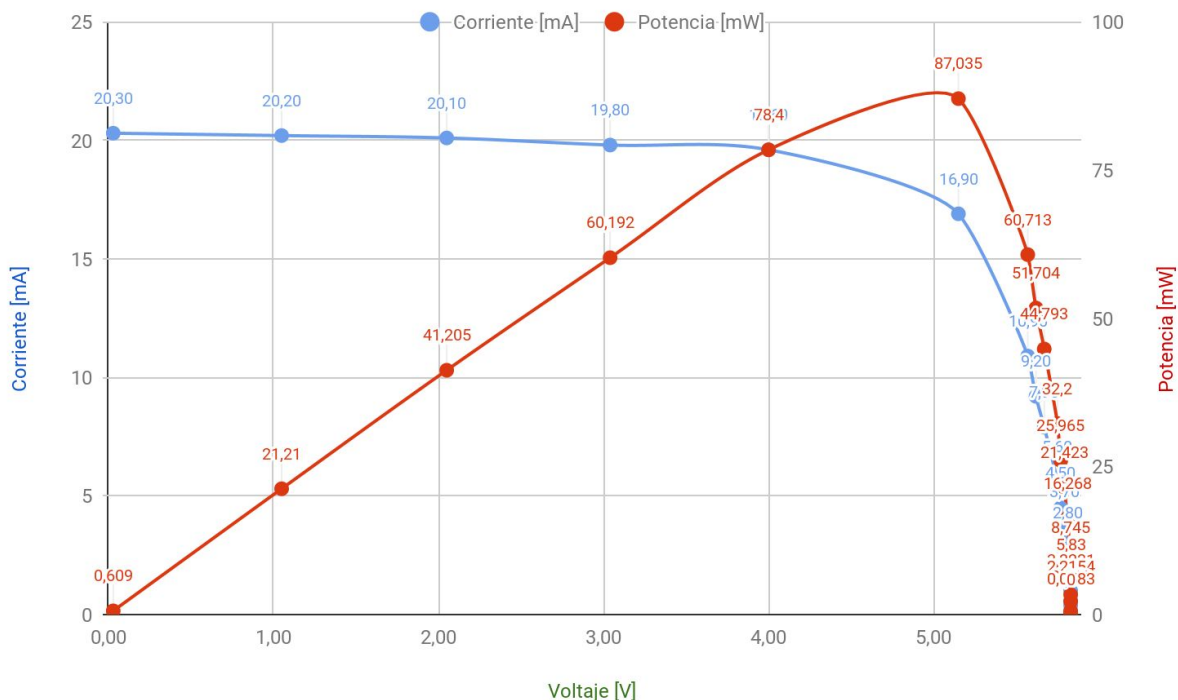
R: El reostato consiste en un cable enrollado en un cilindro no conductor, y un contacto móvil sobre el cilindro, el cual se desliza a lo largo de este y hace contacto con el cable, mientras más lejos de la corriente de entrada esté: más es la resistencia generada a causa de el largo del cable.

¿De qué manera influye el dimensionamiento de los cables en una instalación fotovoltaica (o eléctrica en general)?

R: Mientras más área transversal y largo tenga el cable en la instalación, más resistencia opondrá a el paso de la corriente.

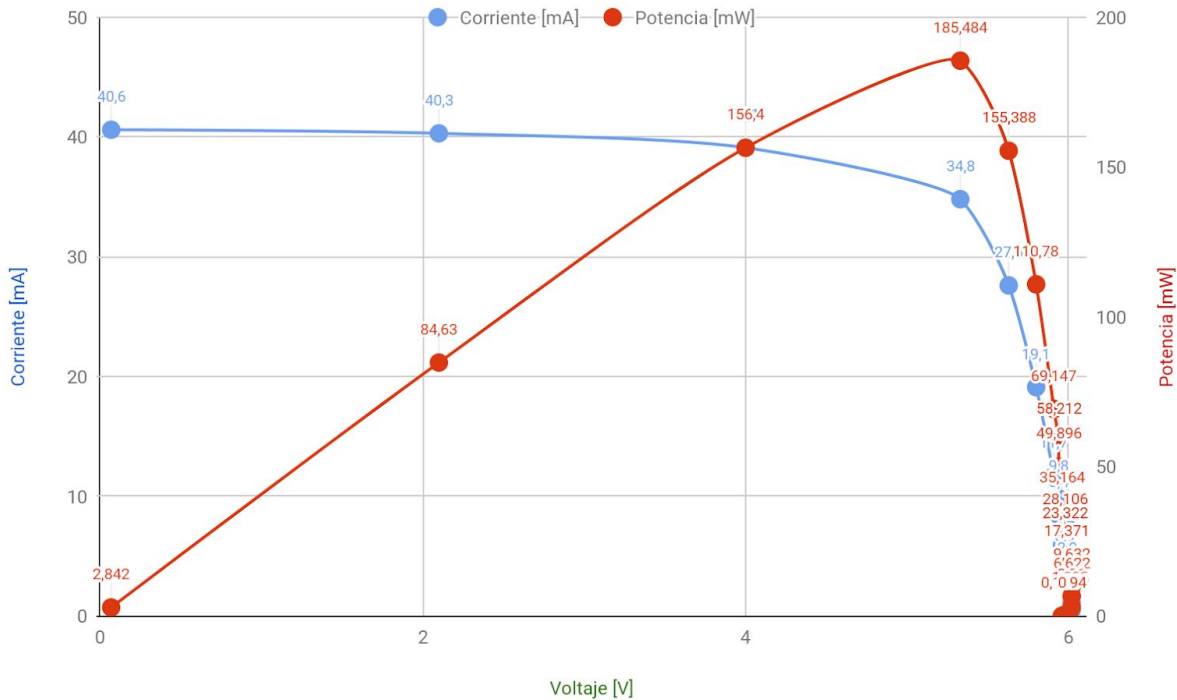
A continuación se ponen los gráficos correspondientes a un circuito que conecta paneles solares con una decada para variar la resistencia, y 2 multímetros para medir corriente y voltaje. La luz es suministrada por un proyector Halógeno de 150[W] ubicado a 30 [cm] de altura justo arriba de los mini-paneles solares.

Un panel



Como podemos observar la corriente máxima del circuito bordea los 20[mA], y se reduce lentamente a medida que el voltaje aumenta, hasta llegar a cerca de 5 [V] donde se reduce drásticamente el amperaje. La potencia tiene un valor máximo ubicado cerca de los 5 [V] justo antes de que la corriente decaiga aceleradamente

Dos paneles en Paralelo

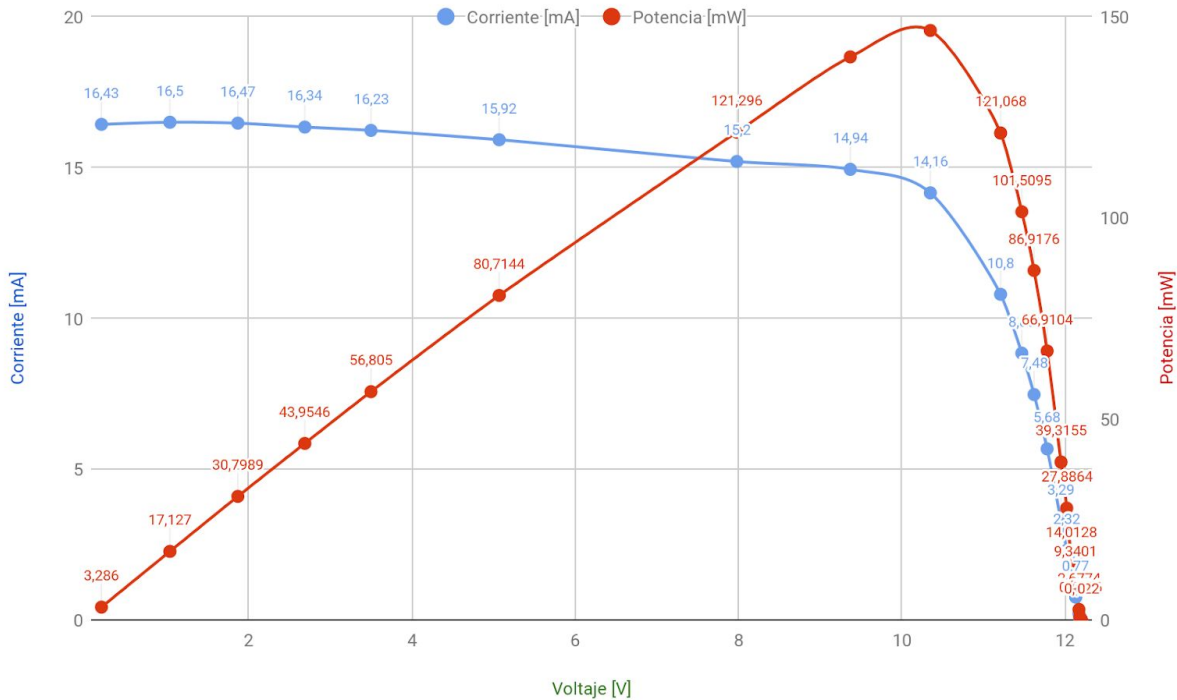


El circuito normal de un único panel y el circuito con dos paneles en paralelo tienen el mismo comportamiento, la diferencia es que por ley de Kirchhoff las corrientes de ambas fuentes se suman y el voltaje se mantiene, a causa de que el amperaje aumenta aproximadamente al doble: la potencia máxima también a cambiado en la misma proporción y un poco más.

¿Por qué podemos asumir que el amperaje aumentó aproximadamente al doble?

Porque al medir la corriente de cortocircuito y voltaje de circuito abierto de cada panel, estos valores eran casi los mismos.

Dos Paneles en Serie



Aquí también el comportamiento es el mismo, la diferencia esta vez, es que los paneles están conectados en serie, y por lo tanto: por ley de Kirchhoff los voltajes de cada panel se suman y la corriente se mantiene constante. Este gráfico no tiene mucha diferencia con el anterior, ya que como el voltaje aumenta aproximadamente al doble de la misma, la potencia máxima también aumenta en misma proporción.

Se puede apreciar un cambio en la corriente generada en el circuito, esto puede deberse al desgaste de uno de los paneles solares, o al aumento de la altura

Preguntas sobre los circuitos de paneles

¿Cómo se ven afectados los valores de voltaje y corriente al conectar los paneles en serie y en paralelo?

R: Al conectar los paneles en serie, los valores de voltaje aumentan al sumarse entre los valores de ambas fuentes, y los valores de corriente se mantienen constantes siguiendo la ley de Kirchhoff.

Al conectar los paneles en paralelo, los valores de voltaje se mantienen constantes siguiendo la ley de Kirchhoff, y los valores de corriente aumentan al sumarse entre los valores de ambas fuentes.

¿Qué es el efecto fotovoltaico?

R: El efecto fotovoltaico es el efecto fotoeléctrico caracterizado por la producción de una corriente eléctrica entre dos piezas de material diferente que están en contacto y expuestas a la luz, o en general, a una radiación electromagnética.

Este efecto constituye el principio de las células fotovoltaicas y es, por lo tanto, fundamental para la producción de electricidad mediante energía solar.

Conclusión

Como resultado de nuestra investigación en el caso del estudio de un reóstato, el dimensionamiento, área transversal y largo de cables influye directamente en la resistencia que se opone al paso de la corriente en un circuito.

Por otra parte, utilizando paneles solares y con la acción del efecto fotovoltaico fue posible crear tres circuitos, el primero se realizó con un solo panel solar, donde se demostró que la corriente máxima de éste disminuye drásticamente cuando el voltaje llega hasta 5[V].

Luego se creó un circuito en paralelo con dos paneles solares, donde el voltaje se mantiene (según la ley de Kirchhoff) y el amperaje aumentó aproximadamente al doble debido a que los valores de la corriente de cortocircuito y voltaje de circuito abierto de cada panel son similares.

Y por último al conectar los dos paneles solares en serie, se pudo demostrar la ley de Kirchhoff, donde los voltajes se suman y la corriente se mantiene constante.

Luego de realizar un análisis completo de las tablas de datos podemos afirmar que al conectar dos paneles en serie o en paralelo, el circuito entrega aproximadamente la misma potencia máxima debido a que si aumentamos al doble o el voltaje o la corriente: el valor de máxima potencia se verá afectado en igual proporción. Por lo que podríamos concluir que la potencia máxima generada por un circuito, es proporcional a la cantidad de fuentes conectadas a él (en este caso mini-paneles solares), ya sea en paralelo o en serie.

Cabe señalar que estamos conscientes de que esto es sólo un experimento y los Watts no son tan importantes, pero al momento de hacer un circuito a una escala mayor, con un panel solar más grande, no se pueden asumir las aproximaciones, es por ello que es necesario trabajar con los valores reales que nos entregaría el circuito.

Bibliografía

- [1] Sears · Zemansky. Física Universitaria. 12^a ed. Editorial Pearson, 2009.
Volumen 2. Cap. 25 y 26.
- [2]Hewitt “Física conceptual ”: capitulo 34 y 35
- [3]Guia practica 1 fisica III
- [4]”instalaciones solares fotovoltaicas “ sección 1.4 y sección 1.5
- [5]Reóstato-EcuRed disponible en : <https://www.ecured.cu/Re%C3%B3stato>
- [6]voltaje de circuito abierto | PVEducation disponible en :
<http://www.pveducation.org/es/fotovoltaica/solar-cell-operation/voltaje-de-circuito-abierto>